

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 6月 8日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-174116

[ST.10/C]:

[JP2001-174116]

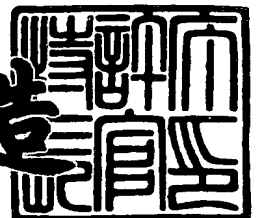
出 願 人

Applicant(s): 日東電工株式会社

2002年 2月 5日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3004909

【書類名】 特許願

【整理番号】 P01215ND

【提出日】 平成13年 6月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 4/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社  
内

【氏名】 花井 啓臣

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092266

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 崇生

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100097386

【弁理士】

【氏名又は名称】 室之園 和人

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100104422

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶崎 弘一

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100105717

【弁理士】

【氏名又は名称】 尾崎 雄三

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100104101

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷口 俊彦

【電話番号】 06-6838-0505

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074403

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903185

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミックグリーンシートの製造方法、積層セラミック電子部品の製造方法およびセラミックグリーンシート用キャリアシート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースフィルムの片側に、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するキャリアシートの当該加熱剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された加熱剥離粘着層上にセラミックスラリによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項 2】 加熱剥離粘着層のステンレスに対する粘着力が、常温（23℃）で 0.1 N / 20 mm を超え、加熱時に 0.1 N / 20 mm 以下になるものであることを特徴とする請求項 1 記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の製造方法によりセラミックグリーンシートを製造した後、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシート上に積層する工程、およびセラミックグリーンシートから加熱によりキャリアシートを剥離する工程を施すことを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載のセラミックグリーンシートの製造方法または請求項 3 記載の積層セラミック電子部品の製造方法に用いられる、ベースフィルムの片側に、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するセラミックグリーンシート用キャリアシート。

【請求項 5】 請求項 3 記載の積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層セラミック電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセラミックグリーンシートの製造方法に関する。また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの積層体の製造工程を含む、積層セラミック電子部品の製造方法、また当該セラミックグリーンシートの製造方法に用いられるセラ

ミックグリーンシート用キャリアシートに関する。さらには、本発明は、前記積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層セラミック電子部品に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

積層セラミックコンデンサやインダクタのような積層セラミック電子部品は、内部に電極を必要とするため、内部電極を設けたセラミックグリーンシートの所定枚数を積層し、加熱焼成し、さらに外部電極を端部に塗布することにより製造している。特に、積層セラミックコンデンサなどは小型化、高性能化が要求されるために、限られた厚みの中で前記セラミックグリーンシートの積層数をより多くする必要がある。そのため、セラミックグリーンシートの厚みを薄くするなどして、その積層回数を増やしている。

#### 【0003】

セラミックグリーンシートの積層法としては、セラミックグリーンシート上に、内部電極となる電極パターンを形成した後に、セラミックグリーンシートの所定枚数を積層する方法がある。しかしながら、この方法ではセラミックグリーンシート上に電極を印刷する工程を経るため、電極分の厚みにより凸部を生じ、積層数を増やすことでその厚み分が積算され、セラミックグリーンシート同士のズレなどが生じて理想とする積層精度を達成することができない。また、セラミックグリーンシートを積層した後には一体化を計るために高い圧力でプレスを行うが、この際、電極のある部分と電極ない部分とで受ける圧力の違いにより、剥がれなどが生じる可能性が高く、欠陥や歩留まりの低下を招く。

#### 【0004】

上記セラミックグリーンシートの積層法の問題を解決した方法として、たとえば、キャリアシート上に、内部電極となる電極パターンを形成した後に、セラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを形成し、次いで、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシートに積層する操作を繰り返す方法が提案されている（特開平6-61090号公報等）。かかる方法で得られるセラミックグリーンシートは、その内部に電極が埋め込まれたいため、電

極の凸部が無く、理想的な積み重ねや薄膜化が可能となる。また積層後のプレス工程で生じていた圧力むらが無くなり、より良い一体化が製品の良品化率が向上し、高積層化による高性能化を図ることができる。

#### 【0005】

前記セラミックグリーンシートの積層方法では、最終的には剥離されるキャリアシート上にセラミックグリーンシートが形成されるため、キャリアシートには得られたセラミックグリーンシートから容易に剥離することができる剥離性が要求される。さらには、キャリアシートには、内部電極となる電極パターンを形成する際に電極のズレがないようにパターン精度を確保することが要求される。しかし、従来知られているセラミックグリーンシート用キャリアシートで前記要求を満足するものは知られていない。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、パターン精度よく電極を形成でき、しかもセラミックグリーンシートの形成後にはキャリアシートを容易に剥離することができるセラミックグリーンシートの製造方法、すなわち、内部電極の埋め込まれた高精度のセラミックグリーンシートを効率よく製造する方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法により製造したセラミックグリーンシートを積層して積層セラミック電子部品を製造する方法を提供すること、さらには、当該製造方法により作製される積層セラミック電子部品を提供することを目的とする。

#### 【0008】

また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法、積層セラミック電子部品の製造方法に用いるセラミックグリーンシート用キャリアシートを提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下のセラミック

グリーンシート用キャリアシートを用いた方法により、前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【0010】

すなわち、本発明は、ベースフィルムの片側に、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するキャリアシートの当該加熱剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された加熱剥離粘着層上にセラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法、に関する。

#### 【0011】

上記本発明のセラミックグリーンシートの製造方法では、キャリアシートに剥離性を付与するために、シリコーン処理等により剥離処理されたフィルムを使用する代わりに、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するキャリアシートを用いている。前記加熱剥離粘着層に含まれる側鎖型結晶性樹脂は、ある一定以上の温度で側鎖が結晶化するものである。かかる加熱剥離粘着層は加熱により容易に粘着性を失って剥離性を示し、セラミックグリーンシートを形成または積層した後に加熱することにより、セラミックグリーンシートとキャリアシートとを容易に分離することができる。また、加熱剥離粘着層は、ある程度の粘着性を示し、セラミックスラリーを塗布することによるセラミックグリーンシートの成形工程では塗布時の濡れ性を確保しており、形成した内部電極パターンの位置精度を崩すことなく、キャリアシート側にパターン精度よく電極パターンを形成したグリーンシートを製造できる。

#### 【0012】

前記セラミックグリーンシートの製造方法において、加熱剥離粘着層のステンレスに対する粘着力が、常温（23℃）で0.1N/20mmを超え、加熱時に0.1N/20mm以下になるものであることが好ましい。加熱剥離粘着層は、加熱することにより粘着性が低下して、剥離を容易にすることができるものである。加熱剥離粘着層の粘着力は、キャリアシート上での電極形成時に印刷ズレや、電極を金属箔の転写（移し変え）で行う場合に転写不良を起さず、精度の良い電極パターンを得るには、常温（23℃）で0.1N/20mmを超えるものが

好ましく、 $0.2\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であるのが好ましい。また、加熱時には粘着力が、 $0.1\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下、さらには $0.05\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下になるよう調整したものが好ましい。粘着力は通常の粘着力測定（J I S C 2107）に準ずる、対ステンレス板（S U S 3 0 4 B A）に対する粘着力である（測定条件：幅 $20\text{ mm}$ 、荷重 $2\text{ kg}$ ）。

## 【0013】

また本発明は、前記製造方法によりセラミックグリーンシートを製造した後、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシート上に積層する工程、およびセラミックグリーンシートから加熱によりキャリアシートを剥離する工程を含むことを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法、に関する。

## 【0014】

前記製造方法により製造したセラミックグリーンシートは、加熱により容易にキャリアシートと剥離して、分離することができ、またセラミックグリーンシートの積層体は電極ズレがなく高精度のものが得られる。特に、積層数が100層を超える高積層セラミックコンデンサ等の製造には、効果的に作用することができる。

## 【0015】

また本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法または前記積層セラミック電子部品の製造方法に用いられる、ベースフィルムの片側に、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するセラミックグリーンシート用キャリアシート、に関する。

## 【0016】

かかるセラミックグリーンシート用キャリアシートを用いることにより、パターン精度よく内部電極を形成でき、しかもキャリアシートはセラミックグリーンシートから容易に剥離でき、効率的にセラミックグリーンシート、その積層体、さらには積層セラミック電子部品の製造できる。

## 【0017】

さらに本発明は、前記積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層



セラミック電子部品、に関する。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態についての詳細を図面を参照しながら説明する。図 1 は、ベースフィルム 1 a の片側に加熱剥離粘着層 1 b を有するセラミックグリーンシート用キャリアシート 1 である。

【 0 0 1 9 】

キャリアシート 1 の基材であるベースフィルム 1 a としては、各種プラスチックフィルムを特に制限なく使用できるが、一般的にはポリエステルフィルムを用いるのが好適である。その他のプラスチックフィルムとしては、たとえば、ポリイミドフィルム、ポリメチルペンテン、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレートなどの耐熱性を兼ね備えたフィルムを用いるのが好ましい。また、ベースフィルム 1 a としてはプラスチックフィルムその他、紙基材、金属箔や、これらを複合したフィルムを用いることもできる。また、ポリオレフィン系や塩化ビニルなどの、比較的柔軟なフィルムを使用し、剥離の際、若干の延伸を行い剥離の補助をすることができるフィルムも好適に用いことができる。ベースフィルム 1 a の厚さは、通常 1 0 ～ 2 0 0  $\mu$  m 程度である。

【 0 0 2 0 】

加熱剥離粘着層 1 b の形成材としては、形成する電極パターンを固定するため、通常、若干の粘着性を有するベースポリマーを含む粘着剤 (A) に加熱剥離性を付与するための側鎖型結晶性樹脂 (B) を配合したものをを用いる。

【 0 0 2 1 】

粘着剤 (A) のベースポリマーとしては、たとえば、天然ゴム、各種合成ゴム等のゴム系ポリマーやアクリル系ポリマー等があげられる。アクリル系ポリマーとしては、アクリル酸アルキルエステルおよび／またはメタクリル酸アルキルエステル (アルキル基としては、炭素数 1 ～ 1 5、好ましくは 1 ～ 1 0 のものである。かかるアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、2 - エチルヘキシル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペンタデシル基等があげられる) を主成分と

して、これらにアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソプレン、ブタジエン、イソプレン、ビニルエーテル等を共重合したものなどがあげられる。

## 【 0 0 2 2 】

また、前記粘着剤（A）にはベースポリマーに加えて架橋剤を適宜に加えることもできる。架橋剤の具体例としては、ポリイソシアネート化合物、エポキシ化合物、アジリジン化合物、メラミン系化合物や金属塩系化合物、金属キレート系化合物、アミノ樹脂系化合物や過酸化物などの加硫剤があげられる。ベースポリマーや側鎖型結晶性樹脂（B）の種類、使用量に応じて、架橋剤の種類、使用量等を調整することにより加熱前と加熱後の粘着力が前記範囲になるように調整することができる。通常、ベースポリマー100重量部に対して、架橋剤0.1～10重量部程度とするのが好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

前記側鎖型結晶性樹脂（B）としては、たとえば、アクリル酸アルキルエステルおよび／またはメタクリル酸アルキルエステル（アルキル基としては、炭素数16以上、好ましくは16～20のものである。かかるアルキル基としては、ヘキサデシル基、ヘプタデシル、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコシル基等があげられる）を主成分とするものがあげられる。これらにはアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソプレン、ブタジエン、イソプレン、ビニルエーテル等の一般的にアクリル系ポリマーに導入できるものを共重合成分として導入することもできる。

## 【 0 0 2 4 】

前記粘着剤（A）に対する側鎖型結晶性樹脂（B）の配合量は、加熱剥離粘着層1bが、常温では粘着剤（A）の粘着性を示すが、加熱により側鎖型結晶性樹脂（B）の結晶化が進行して粘着性を失い、前記キャリアシート1が容易に剥離

しうる程度まで粘着力を低下できる量を、前記粘着剤の種類に応じて、適宜に決定することができる。一般的には、固形分重量比で、(A) : (B) で、95 : 5 ~ 70 : 30、好ましくは90 : 10 ~ 80 : 20程度である。

## 【0025】

さらに、加熱剥離粘着層1bの形成材には、必要により、従来公知の各種の粘着付与剤、老化防止剤、充填剤、老化防止剤、着色剤等の慣用の添加剤を含有させることができる。また、剥離性を向上させる目的で、加熱することで、膨張するマイクロカプセル状の発泡剤を配合することもできる。

## 【0026】

加熱剥離粘着層1bの厚さ（塗布乾燥後）は、通常1 ~ 50  $\mu\text{m}$ 程度、好ましくは3 ~ 10  $\mu\text{m}$ 程度である。

## 【0027】

本発明のキャリアシート1は、ベースフィルム1a上に若干粘着性のある加熱剥離粘着層1bが形成されたものであるが、その作成方法は特に制限されない。たとえば、ベースフィルム1aに、直接、前記粘着剤（前記粘着剤(A)に側鎖型結晶性樹脂(B)を配合したもの）を塗布して加熱剥離粘着層1bを形成する方法のほか、容易に剥離可能なセパレータ、剥離処理を施したフィルム上に前記粘着剤を塗布して加熱剥離粘着層1bを形成した後、これをベースフィルム1a上に移着させる方法などを採用することもでき、適宜に方式を選んで作成することができる。

## 【0028】

本発明のセラミックグリーンシート2の製造方法は、まず、図2のように前記キャリアシート1に形成された加熱剥離粘着層1bに、所定の電極パターン2aを形成した後、図3のように当該電極パターン2aの形成された加熱剥離粘着層1b上に、電極パターン2aを覆うようにセラミックスラリーを塗布、乾燥してセラミックバインダー層2bを形成することにより行う。

## 【0029】

電極パターン2aの形成方法は特に制限されず、たとえば、内部電極となる導電ペーストを印刷する方法があげられる。導電ペーストとしては、パラジウム合

金またはニッケル等を主体とした導電ペーストがあげられ、印刷方法としてはスクリーン印刷法等があげられる。電極パターン 2 a の厚みはできるだけ薄層にすることが望ましい。乾燥後の厚みとして、通常  $1 \sim 1.5 \mu\text{m}$  となるように調整するのが望ましい。また、電極パターン 2 a の形成方法としては、パターン化された箔状金属を、キャリアシート 1 の加熱剥離粘着層 1 b の粘着性を利用して転写する方法等を採用できる。更に薄膜からなる電極パターン 2 a を得るためには、パターンメッキまたはパターン蒸着を利用することができる。

## 【 0 0 3 0 】

セラミックバインダー層 2 b を形成するセラミックスラリーとしては、チタン酸バリウムやチタン酸カルシウムなどのセラミック原料粉末と有機バインダーを含んでなり、希釈用溶剤などにより粘度調整されたスラリーが用いられる。セラミックスラリーの塗布法は一般的なシート成形方法を採用でき、たとえば、ドクターブレード法、リバースコート法などにより行うことができる。乾燥後のセラミックグリーンシート 2 の厚みは、 $2 \sim 5 \mu\text{m}$  程度が好ましく、乾燥後の厚みが前記範囲になるように均一に塗布する。セラミックスラリーの乾燥温度は、 $100^\circ\text{C}$  程度である。この際、キャリアシート 1 に温度がかかり、加熱剥離粘着層 1 b の粘着性が一旦は失なわれるが、セラミックスラリーを剥離処理をした粘着性のないセパレータに塗布乾燥することにより問題なく生産できる。セラミックグリーンシート 2 を再度一定以下の温度とすれば、加熱剥離粘着層 1 b は再度粘着性を示すものになる。

## 【 0 0 3 1 】

こうして図 3 に示すような、キャリアシート 1 の加熱剥離粘着層 1 b 面に、所定パターンで内部電極となる金属パターン 2 a を配列し、かつ両面とも平滑となるセラミックグリーンシート 2 が形成される。セラミックグリーンシート 2 は電極 2 a と一体に、キャリアシート 1 と分離するため、電極 2 a による凸部はできない。セラミックグリーンシート 2 は厚みが一定で平滑面同士の積層となるので、重ね合わせが容易で、積算による厚みの影響を気にすることなく、低圧力でのプレスで高積層ができる。

## 【 0 0 3 2 】

図3に示す、キャリアシート1上に形成されたセラミックグリーンシート2は、図4または図5に示すように、他のセラミックグリーンシートと積層してセラミックグリーンシート積層体とするが、その際には加熱によりセラミックグリーンシート2からキャリアシート1を剥離する。

#### 【0033】

たとえば、図4(a)のように、キャリアシート1とセラミックグリーンシート2を、一般的な加熱装置を用いて分離した後、セラミックグリーンシート2のみを吸着して、図4(b)のようにセラミックグリーンシート2を順次に積み重ねて積層する方法があげられる。図4(b)では、ベースとなるセラミックグリーンシート3上にセラミックグリーンシート2をまず積層し、順次にセラミックグリーンシート2を積層している。キャリアシート1を剥離し、分離する際の加熱温度は特に制限されないが、通常、90～150℃程度である。

#### 【0034】

また、図5(a)のようにセラミックグリーンシート2を、ベースのセラミックグリーンシート3上に重ね合わせた後、熱プレスを用いて圧着加熱することで、図5(b)(c)のようにセラミックグリーンシート2を転写して積層するとともに、キャリアシート1を剥離する方法があげられる。その後、この操作を順次、繰り返して電極パターンを精度良く合わせて、圧着加熱を繰り返してセラミックグリーンシート2積層する。圧着加熱の条件は特に制限されないが、通常、20～50℃程度、 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  Pa程度のような条件である。

#### 【0035】

前記セラミックグリーンシート2の積層にあたっては、予め、セラミックグリーンシート2をキャリアシート1ごと、精度良く打ち抜いた後に、順次に積層とキャリアシート1を剥離を行うことにより、積層時の重ね合わせ精度をコントロールすることもできる。

#### 【0036】

前記セラミックグリーンシート積層体は、これを切断してチップ化する工程、チップを焼成する工程、さらにはチップに外部電極を形成する工程を施すことにより積層セラミックコンデンサ等の電子部品となる。

## 【 0 0 3 7 】

## 【実施例】

以下に、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらによって何等限定されるものではない。なお、各例中の部、%は重量基準である。

## 【 0 0 3 8 】

## 実施例 1

アクリル酸エチル 50 部、アクリル酸ブチル 50 部およびアクリル酸 2-ヒドロキシエチル 1 部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー 100 部（固形分 40% のトルエン溶液を換算）に、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネート L）5 部を加えて、粘着剤（溶液）を調製した。前記粘着剤（固形分）100 部に対し、オクタデシルアクリレート 100 部にアクリル酸 5 部を加えて共重合体としたポリマー（固形分 30% のトルエン溶液を換算）20 部加えて加熱剥離粘着剤を調製した。加熱剥離粘着剤を、ポリエステルフィルム（25  $\mu$ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが 5  $\mu$ m となるように、アプリケーションータを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に 3 分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

## 【 0 0 3 9 】

## 比較例 1

アクリル酸エチル 50 部、アクリル酸ブチル 50 部およびアクリル酸 2-ヒドロキシエチル 1 部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー 100 部（固形分 40% のトルエン溶液を換算）に、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネート L）8 部を加えて、粘着剤（溶液）を調製した。粘着剤を、ポリエステルフィルム（25  $\mu$ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが 5  $\mu$ m となるように、アプリケーションータを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に 3 分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

## 【 0 0 4 0 】

## 比較例 2

アクリル酸エチル 50 部、アクリル酸ブチル 50 部およびアクリル酸 2-ヒドロキシエチル 5 部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー 100 部（固

形分 4 0 % のトルエン溶液を換算) に、イソシアネート系架橋剤 (日本ポリウレタン工業社製: コロネート L) 5 部を加えて、粘着剤 (溶液) を調製した。粘着剤を、ポリエステルフィルム (2 5  $\mu$  m) に、乾燥後の粘着剤層の厚みが 5  $\mu$  m となるように、アプリケーターを使用して塗布し、1 3 0  $^{\circ}$  C で、熱風乾燥機に 3 分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

## 【0 0 4 1】

(粘着力の測定)

実施例または比較例で得られたキャリアシートの常温 (2 3  $^{\circ}$  C) での粘着力 (N / 2 0 m m) と加熱後の粘着力 (N / 2 0 m m) を調べた。粘着力はステンレス板 (S U S 3 0 4 B A) に対する粘着力である。加熱後の粘着力は、キャリアシートをステンレス板に貼り合わせた後、測定温度 1 0 0  $^{\circ}$  C における粘着力である。結果を表 1 に示す。

## 【0 0 4 2】

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
常温粘着力 (N/20mm)	2	0. 3	5
加熱後粘着力 (N/20mm)	0	0. 2	4

測定条件: 幅 2 0 m m、荷重 2 k g。

## 【0 0 4 3】

(セラミックグリーンシートおよびその積層体の製造)

実施例または比較例で得られたキャリアシート上へ、スクリーン印刷法を用いて、導電ペーストを所定のパターン状に塗布し、温度 (9 0  $^{\circ}$  C) で加熱乾燥を行った。その上から、セラミックスラリーとして、アクリル系樹脂をバインダーとしたチタン酸バリウムを、アプリケーターを使用して塗布し、温度 (7 0  $^{\circ}$  C) で乾燥して、厚さ 3  $\mu$  m のセラミックグリーンシートを製造した。得られたセラミ

ックグリーンシートを、別途、前記同様のセラミックスラリー（アクリル系樹脂をバインダーとしたチタン酸バリウム）により形成されたベースのセラミックグリーンシート（厚さ  $30\mu\text{m}$ ）にハンドローラで貼り合わせた後、ヒートシール機（熱圧着プレス）で  $130^{\circ}\text{C}$  で 20 秒間、 $5 \times 10^5\text{Pa}$  の圧力で圧着して、セラミックグリーンシートを積層するとともに、加熱した状態でキャリアシートを取り除いた。更にこの上に同様にして、セラミックグリーンシートを 10 層積層した。セラミックグリーンシート積層体について以下の評価を行った。結果を表 2 に示す。

## 【0044】

（電極ズレ）

得られたセラミックグリーンシートを積層体を切断し、内部の電極パターンの寸法にズレが発生しているか否かを確認した。

## 【0045】

（積層性：剥離性）

セラミックグリーンシートを積層する際に、キャリアシートの剥離が良好に行われるか否かを評価した。

## 【0046】

【表 2】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
電極ズレ	ズレ無し	未確認	未確認
積層性	良好	積層困難	積層困難

比較例ではセラミックグリーンシートがキャリアシートから剥離できず電極ズレを確認できない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



セラミックグリーンシート用キャリアシートの断面図である。

【図 2】

セラミックグリーンシート用キャリアシート上に内部電極を形成した場合の断面図である。

【図 3】

セラミックグリーンシート用キャリアシート上にセラミックグリーンシートを形成した場合の断面図である。

【図 4】

セラミックグリーンシートとキャリアシートを分離して製造したセラミックグリーンシート積層体の断面図である。

【図 5】

セラミックグリーンシートとキャリアシートを分離して製造したセラミックグリーンシート積層体の断面図である。

【符号の説明】

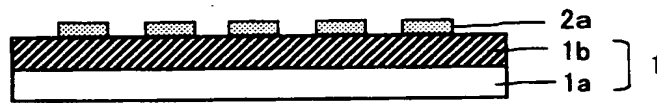
- 1     キャリアシート
- 1 a   ベースフィルム
- 1 b   加熱剥離粘着層
- 2     セラミックグリーンシート
- 2 a   内部電極
- 2 b   セラミックバインダー層
- 3     ベースのセラミックグリーンシート

【書類名】 図面

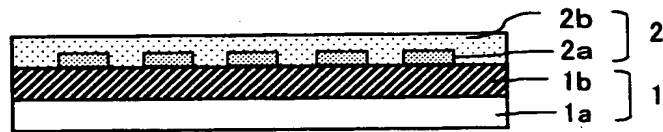
【図 1】



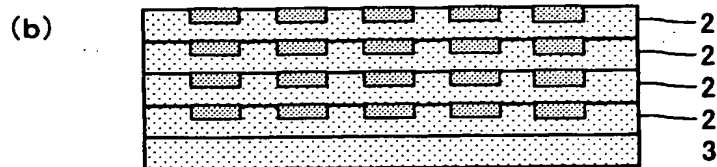
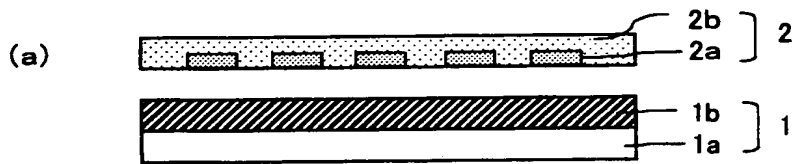
【図 2】



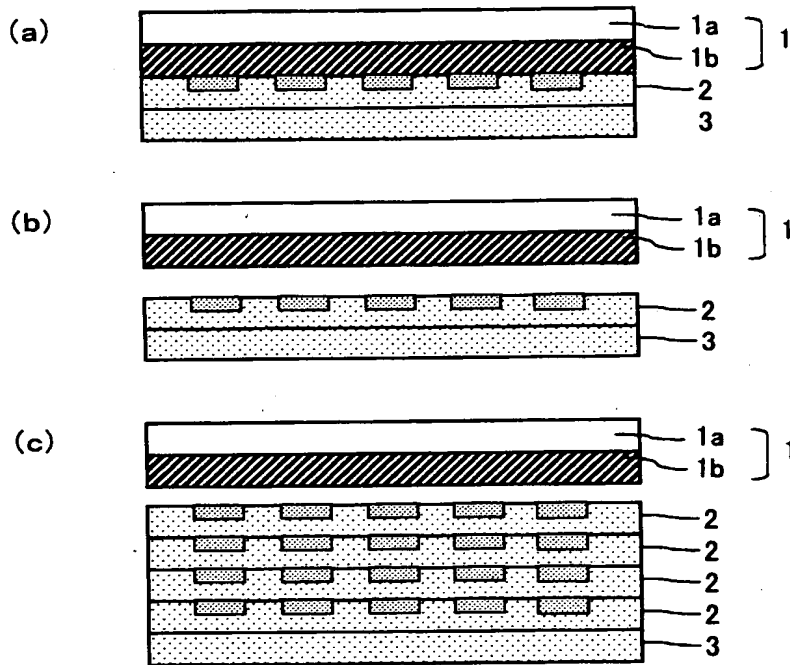
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パターン精度よく電極を形成でき、しかもセラミックグリーンシートの形成後にはキャリアシートを容易に剥離することができるセラミックグリーンシートの製造方法を提供すること。

【解決手段】 ベースフィルムの片側に、側鎖型結晶性樹脂を含む加熱剥離粘着層を有するキャリアシートの当該加熱剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された加熱剥離粘着層上にセラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003964]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

氏 名 日東電工株式会社